

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

1-862 U.S. PTO
09/642612
08/17/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年 8月25日

出 願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第237846号

出 願 人
Applicant(s):

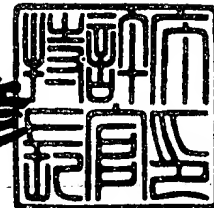
株式会社日立製作所

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 6月16日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3045667

【書類名】 特許願

【整理番号】 K99051371

【提出日】 平成11年 8月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/00

【発明の名称】 パケット送受信方法およびその装置

【請求項の数】 33

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県秦野市堀山下 1 番地 株式会社日立製作所 エ
 ンタープライズサーバ事業部内

 【氏名】 綿貫 達哉

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県秦野市堀山下 1 番地 株式会社日立製作所 エ
 ンタープライズサーバ事業部内

 【氏名】 安江 利一

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県秦野市堀山下 1 番地 株式会社日立製作所 エ
 ンタープライズサーバ事業部内

 【氏名】 岩月 和子

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県秦野市堀山下 1 番地 株式会社日立製作所 エ
 ンタープライズサーバ事業部内

 【氏名】 渡部 謙

【特許出願人】

 【識別番号】 000005108

 【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

 【代表者】 庄山 悦彦

【代理人】

 【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【電話番号】 03-3212-1111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 パケット送受信方法およびその装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の物理回線を介して他装置にパケットの送信を行う送信装置であって、
パケット毎にユニークな識別子情報を付加したパケットを、前記複数の物理回線の回線数に対応して用意し、前記複数の物理回線に対して送信する処理を行う回線送信部と、

OSI参照モデルの第1層（物理層）における前記複数の物理回線の制御を行う回線制御部とを有することを特徴とする送信装置。

【請求項2】

請求項1に記載の送信装置であって、

OSI参照モデルの第3層以上において、パケットに対する処理を行うプロトコル処理部とを有し、

前記回線送信部は、前記プロトコル処理部からパケットの送信の指示があった場合に、前記パケット毎にユニークな識別子情報を付加したパケットを、前記複数の物理回線の回線数に対応して用意するものであることを特徴とする送信装置。

【請求項3】

請求項1、2に記載の送信装置において、

前記回線送信部は、前記複数の物理回線に対して略同時に、前記パケット毎にユニークな識別子情報を付加したパケットを送信するものであることを特徴とする送信装置。

【請求項4】

パケット毎にユニークな識別子情報を付加し、

各々のパケットと同じ内容のパケットを、前記複数の物理回線の回線数に対応して用意し、

前記複数の物理回線の回線数に対応して用意されたパケットを、前記複数の物理回線に対して送信することを特徴とするパケット送信方法。

【請求項 5】

OS I 参照モデルの第 3 層以上でのプロトコル処理によりパケットの送信を指示した後、パケット毎にユニークな識別子情報を付加し、

OS I 参照モデルの第 2 層（データリンク層）での処理により、複数の物理回線の回線数に対応して用意されたパケットを、前記複数の物理回線に対して略同時に送信し、

送信処理された前記複数の物理回線の回線数に対応して用意されたパケットを、OS I 参照モデルの第 1 層（物理層）で制御される前記複数の物理回線を介して送信することを特徴とするパケット送信方法。

【請求項 6】

複数の物理回線を介して他装置からパケットを受信する受信装置であって、

OS I 参照モデルの第 1 層（物理層）における前記複数の物理回線の制御を行う回線制御部と、

前記受信パケットに付加されたパケット毎にユニークな識別子情報を格納するパケット情報記憶部と、

前記受信パケットを監視し、前記受信パケットを確認した場合、前記受信パケットの前記識別子情報が前記パケット情報記憶部に記憶されているか否かを確認し、前記受信パケットと同じ内容の前記識別子情報が記憶されていない場合は、前記受信パケットの前記識別子情報を前記パケット情報記憶部に格納させる回線受信部とを有することを特徴とする受信装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載する受信装置において、

前記回線受信部は、前記受信パケットと同じ内容の前記識別子情報が記憶されていない場合は、前記受信パケットの前記識別子情報を前記パケット情報記憶部に格納させ、前記識別子情報を削除した前記受信パケットをプロトコル処理のために伝送させる OS I 参照モデルの第 2 層（データリンク層）での処理を行うものであることを特徴とする受信装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載する受信装置において、

前記識別子情報を削除した前記受信パケットを、前記回線受信部から受け取り、
OS I 参照モデルの第 3 層以上でのプロトコル処理を行うプロトコル処理部とを
有することを特徴とする受信装置。

【請求項 9】

複数の物理回線からパケットを受信するパケット受信方法であって、
パケットの受信を確認した場合、受信パケットに付加されたパケット毎にユニークな識別子情報が、記憶部に記憶されているか否かを確認し、
前記受信パケットと同じ内容の前記識別子情報が前記記憶部に格納されていない場合は、前記受信パケットの前記識別子情報を前記記憶部に格納させ、前記識別子情報を削除した前記受信パケットに対しプロトコル処理を行うために伝送することを特徴とするパケット受信方法。

【請求項 10】

複数の物理回線を介して他装置からパケットを受信する受信装置であって、
OS I 参照モデルの第 1 層（物理層）における前記複数の物理回線の制御を行う回線制御部と
前記複数の物理回線毎に対応して設けられ、「主」または「従」のモードのいずれか一方を記憶するモードフラグと、
前記モードフラグに対応して設けられ、前記受信パケットを格納する記憶部と、
前記モードフラグが「主」のモードを記憶する場合、前記受信パケットを、前記記憶部からプロトコル処理を行うプロトコル処理部へ渡す回線受信部とを有することを特徴とする受信装置。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の受信装置において、
前記回線受信部は、前記モードフラグが「従」のモードを記憶する場合、前記受信パケットを廃棄し、
前記プロトコル処理部は、OS I 参照モデルの第 3 層以上でのプロトコル処理を行うものであることを特徴とする受信装置。

【請求項 12】

請求項 10 又は 11 に記載の受信装置において、

「主」のモードを記憶する前記モードフラグに対応する物理回線の障害の有無を監視し、障害を検出した場合、前記「主」のモードを記憶するモードフラグを「従」のモードに変更し、前記「従」のモードを記憶するモードフラグを「主」のモードに変更する受信回線切り替え部とを有することを特徴とする受信装置。

【請求項 1 3】

請求項 1 0 又は 1 1 に記載の受信装置において、

「主」のモードを記憶する前記モードフラグに対応する物理回線の障害の有無を監視し、障害を検出した場合、前記「主」のモードを記憶するモードフラグを「従」のモードに変更するとともに前記「従」のモードを記憶するモードフラグを「主」のモードに変更し、前記「従」のモードに変更されたモードフラグに対応する前記受信パケット格納部に格納された受信パケットと前記「主」のモードに変更されたモードフラグに対応する前記受信パケット格納部に格納された受信パケットとを比較し、障害により失われたパケットに相当する受信パケットを受信する受信回線切り替え部とを有することを特徴とする受信装置。

【請求項 1 4】

請求項 1 0 又は 1 1 に記載の受信装置において、

「主」のモードを記憶する前記モードフラグに対応する物理回線の障害の有無を監視し、障害を検出した場合、前記「主」のモードを記憶するモードフラグを「従」のモードに変更するとともに前記「従」のモードを記憶するモードフラグを「主」のモードに変更する受信回線切り替え部と、前記「従」のモードに変更されたモードフラグに対応する前記受信パケット格納部に格納された受信パケットと前記「主」のモードに変更されたモードフラグに対応する前記受信パケット格納部に格納された受信パケットとを比較する比較手段とを有することを特徴とする受信装置。

【請求項 1 5】

複数の物理回線からのパケットの受信を確認し、

前記受信パケットを前記複数の物理回線毎に対応して設けられる格納部へ格納し、

前記格納部毎に対応して設けられるモードフラグが、「主」のモードを記憶する

場合、前記受信パケットをプロトコル処理を行うプロトコル処理部へ渡すことを特徴とするパケット受信方法。

【請求項 1 6】

請求項 1 5 に記載のパケット受信方法において、
 複数の物理回線から前記受信パケットの有無を監視し、
 監視に従い前記受信パケットを確認すると、前記受信パケットを前記格納部へ格納し、
 前記モードフラグが、「従」のモードを記憶する場合、前記受信したパケットを廃棄することを特徴とするパケット受信方法。

【請求項 1 7】

請求項 1 5、1 6 に記載のパケット受信方法において、
 「主」のモードを記憶する前記モードフラグに対応する物理回線の障害の有無を監視し、
 障害を検出した場合、前記「主」のモードを記憶するモードフラグを「従」のモードに変更するとともに、前記「従」のモードを記憶するモードフラグを「主」のモードに変更し、
 前記「従」のモードに変更されたモードフラグに対応する前記受信パケット格納部に格納された受信パケットと前記「主」のモードに変更されたモードフラグに対応する前記受信パケット格納部に格納された受信パケットとを比較し、
 障害により失われたパケットに相当する受信パケットを受信することを特徴とするパケット受信方法。

【請求項 1 8】

複数の物理回線から受信するパケットの有無を監視し、
 前記複数の物理回線毎に対応して設けられるモードフラグが、「主」のモードを記憶する場合、前記受信パケットを、プロトコル処理を行うプロトコル処理部へ渡し、
 前記モードフラグが「従」のモードを記憶する場合、前記受信したパケットを廃棄することを特徴とするパケット受信方法。

【請求項 1 9】

請求項 1 8 に記載の packets 受信方法において、

「主」のモードを記憶する前記モードフラグに対応する物理回線の障害の有無を監視し、

障害を検出した場合、前記「主」のモードを記憶するモードフラグを「従」のモードに変更するとともに、前記「従」のモードを記憶するモードフラグを「主」のモードに変更することを特徴とする packets 受信方法。

【請求項 2 0】

複数の物理回線を介して他装置との packets の送受信を行う送受信装置であって、

OSI 参照モデルの第 1 層（物理層）における前記複数の物理回線の制御を行う回線制御部と、

packets 毎にユニークな識別子情報を付加した packets を、前記複数の物理回線の回線数に対応して用意し、前記複数の物理回線に対して同じ内容の packets を送信する回線送信部と、

前記他装置から前記複数の物理回線を介して受信した受信 packets に付加された前記受信 packets 毎にユニークな識別子情報を格納する packets 情報記憶部と、
前記受信 packets を監視し、前記受信 packets を確認した場合、前記受信 packets の前記識別子情報が前記 packets 情報記憶部に記憶されているか否かを確認し、
前記受信 packets と同じ内容の前記識別子情報が記憶されていない場合は、前記受信 packets の前記識別子情報を前記 packets 情報記憶部に格納させる回線受信部とを有することを特徴とする送受信装置。

【請求項 2 1】

複数の物理回線を介して他装置と packets のやり取りを行う送受信装置であって、

OSI 参照モデルの第 1 層（物理層）における前記複数の物理回線の制御を行う回線制御部と、

packets 毎にユニークな識別子情報を付加した packets を、前記複数の物理回線の回線数に対応して用意し、前記複数の物理回線に対して同じ内容の packets を

送信する処理を行う回線送信部と、

前記複数の物理回線毎に対応して設けられ、「主」または「従」のモードのいずれか一方を記憶するモードフラグと、

前記モードフラグが「主」のモードを記憶する場合、前記前記複数の物理回線から受信するパケットを、プロトコル処理を行うプロトコル処理部へ渡し、前記モードフラグが「従」のモードを記憶する場合、前記受信パケットを廃棄する回線受信部とを有することを特徴とする受信装置。

【請求項 2 2】

請求項 1 乃至 3 に記載の送信装置において、

前記識別子情報は、イーサネットフレームの FCS (Frame Check Sequence) 値であることを特徴とする送信装置。

【請求項 2 3】

請求項 1 乃至 3 に記載の送信装置において、

前記識別子情報は、IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.3 フレームの FCS 値であることを特徴とする送信装置。

【請求項 2 4】

請求項 1 乃至 3 に記載の送信装置において、

前記識別子情報は、IEEE 802.5 Token Ring フレームの FCS 値であることを特徴とする送信装置。

【請求項 2 5】

請求項 1 乃至 3 に記載の送信装置において、

前記識別子情報は、ANSI (American National Standard Institute) X3T9 FDDI (Fiber Distributed Data Interface) フレームの FCS 値であることを特徴とする送信装置。

【請求項 2 6】

請求項 1 乃至 3 に記載の送信装置において、

前記識別子情報は、ANSI X3T9 Fiber Channel フレーム

のCRC (Cyclic Redundancy Check) 値であることを特徴とする送信装置。

【請求項27】

請求項6乃至8に記載の受信装置において、

前記識別子情報は、イーサネットフレームのFCS (Frame Check Sequence) 値であることを特徴とする受信装置。

【請求項28】

請求項6乃至8に記載の受信装置において、

前記識別子情報は、IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.3フレームのFCS値であることを特徴とする受信装置。

【請求項29】

請求項6乃至8に記載の受信装置において、

前記識別子情報は、IEEE 802.5 Token RingフレームのFCS値であることを特徴とする受信装置。

【請求項30】

請求項6乃至8に記載の受信装置において、

前記識別子情報は、ANSI (American National Standard Institute) X3T9 FDDI (Fiber Distributed Data Interface) フレームのFCS値であることを特徴とする受信装置。

【請求項31】

請求項6乃至8に記載の受信装置において、

前記識別子情報は、ANSI X3T9 Fiber ChannelフレームのCRC (Cyclic Redundancy Check) 値であることを特徴とする受信装置。

【請求項32】

複数の物理回線を介して他装置にパケットの送信を行う送信装置であって、

パケット毎にユニークな識別子情報を付加したパケットを、前記複数の物理回線

の回線数に対応して用意し、前記複数の物理回線に対して送信する回線送信部を有することを特徴とする送信装置。

【請求項 3 3】

複数の物理回線を介して他装置からパケットを受信する受信装置であって、前記受信パケットに付加されたパケット毎にユニークな識別子情報を格納するパケット情報記憶部と、

前記受信パケットを監視し、前記受信パケットを確認した場合、前記受信パケットの前記識別子情報が前記パケット情報記憶部に記憶されているか否かを確認し、前記受信パケットと同じ内容の前記識別子情報が記憶されていない場合は、前記受信パケットの前記識別子情報を前記パケット情報記憶部に格納させる回線受信部とを有することを特徴とする受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、回線集約化技術に係り、特に、ルータや LAN スイッチ等のネットワーク接続機器、またはサーバ等の端末等に適用して有効な可用性を有するパケット送受信方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

情報通信技術の分野では、2 台の LAN (Local Area Network) スイッチ等のネットワーク機器間、またはサーバ等の端末とネットワーク機器との間での接続に用いられる回線集約化技術がある。回線集約化技術とは、ネットワーク機器間または端末とネットワーク機器との間の接続に、複数の物理回線を使用することで可用性を向上させるものである。

【0 0 0 3】

回線集約化技術の一方式として、IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.3ad ドラフト記載の Link Aggregation (1999 年 3 月現在、最新ドラフトは IEEE 802.3ad/D0.1) と呼ばれる方式が

ある。

【0004】

Link Aggregation方式では、例えば、2台のLANスイッチ間を複数のLAN回線（例えばイーサネット等）で接続する。

LANスイッチからLAN回線に送信されるパケットは、ラウンドロビン等のアルゴリズムに従い、負荷分散されて、それぞれ異なるLAN回線上に送信される。

【0005】

仮に、集約化されたLAN回線のうちのいずれかで断線等の障害が発生する場合を考える。この場合、LANスイッチは、本来障害の発生したLAN回線に送信すべきであるパケットを、障害の発生したLAN回線に送信することなく、残りのLAN回線を利用して送信するよう切り替えることにより、通信を継続する。

これにより、2つのLANスイッチ間における通信回線の可用性を向上することが可能となる。

このように、Link Aggregation方式を実装したネットワーク機器や、端末により、高い可用性を有するネットワークシステムの構築が可能となる。

【0006】

なお、障害発生時におけるデータの欠落を最小限に抑えるという目的に関する技術として、特開平8-149114号公報に記載のものが存在する。これによれば、現用系送信部と予備系送信部とが、同期をとってデータを出力し、この出力されたそれぞれのデータが、現用系伝送路と予備系伝送路とに対応して設けられたそれぞれのメモリに蓄積される。現用系伝送路と予備系伝送路とから伝送されるデータのデータ誤りをBIP (Bit Interleaved Parity) 方式の演算を用いて監視し、データ誤りのない系のデータを、その系に対応するメモリからフレーム単位で選択する。しかし、この技術は、時分割多重装置に関するものであり、とりわけ、データ誤り時の処理に関するものである。さらに、この公報には、回線断線等の回線障害についての記載はない。

【0007】

他の例として、特開平6-334638号公報に記載のものがある。これによれば、現用系送信側と予備系送信側とから同時に信号が出力される。それぞれの信号の位相差をなくすために、受信側においてそれぞれの系の位相を比較することが記載されている。しかし、この公報には、データ誤り発生時における遅延差を解消する方法のみが記載されており、回線破断等の回線障害についての記載はない。

【0008】

また、データ回線切替制御については、特開平9-326783号公報がある。これによれば、現用送信手段から送信されるものと同一のデータが、所定の遅延時間を有して予備送信手段から送信される。送信に際しては、データの誤り検出のために計数した値をデータに付与する。受信側では、現用受信部、予備受信部がそれぞれ別個に誤り検出を行い、それに従い系を切り替える。しかし、これは、データ誤りに関するものであり、回線断線等の回線障害については言及されていない。さらに、この公報に記載の技術は、現用回線と予備回線とのデータ受信の間に生じる遅延時間を利用したものである。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

上述のように、Link Aggregation方式は、回線断線等の障害発生時に、残りのLAN回線に切り替えて、通信を継続することで、可用性を向上することが可能となる。

【0010】

しかし、この障害発生から切り替え完了までの間に、パケットの損失が発生するという技術的課題がある。

具体的には、Link Aggregation方式を実装した2つの装置はそれぞれ、制御メッセージを秒のオーダでお互いに交換しあい、LAN回線断線等の障害監視を行っている。従って、障害発生時における、切り替え完了までには秒のオーダの時間がかかってしまう。

【0011】

これは、例えばIEEE 802.3zのギガビットイーサネットをLAN回線として使用していた場合、最大数として、数百万個のオーダのパケット損失を招く恐れがある。

【0012】

仮に、制御メッセージ交換時間の間隔を小さくしたとしても、切り替え処理に伴う時間が0（ゼロ）にはならないため、パケット損失を防止することができない。

【0013】

このように、Link Aggregation方式では、パケット損失の発生する可能性が高く、結果として、例えばTCP (Transport Control Protocol) などの上位プロトコルによるパケットの再送が行われ、パケットの転送効率が悪化する、という技術的課題がある。

【0014】

さらに、UDP (User Datagram Protocol) を上位プロトコルとして利用していた場合には、パケットの再送すら行われえない可能性もある、という一層大きな技術的課題となる。

【0015】

従って、本発明の目的は、パケットの損失が発生した場合でも、パケットを有効に処理することにある。また、可用性向上のための複数の物理回線の集約化を実現することが可能な回線集約化技術を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】

本発明は、装置間における情報の送受信を行う回線集約化技術である。この送信側と受信側の装置は、OSI参照モデルの第1層（物理層）において複数の物理回線の制御を行う回線制御部を有する。

【0017】

送信側の装置は、複数の物理回線へ略同時に同じ内容（以下、同一という）のパケットを送信する。この送信においては、例えば、パケット毎にユニークな識

別子情報を付加したパケットを、複数の物理回線の回線数に対応して用意して送信する。受信側の装置は、複数の物理回線から送られてくる同一のパケットのうちの1つを選択し、受信する。これにより、複数の物理回線のうちのいずれかの物理回線で断線等の障害が発生してパケットの損失が生じたとしても、障害が発生していない物理回線を介して伝送されるパケットが損失されることはない。従って、送信側の装置から送信されたパケットは、受信側の装置へと確実に中継される。

【0018】

本発明による装置は、パケット毎にユニークな識別子情報を付加したパケットを、前記複数の物理回線の回線数分用意し、前記複数の物理回線に対して略同時に送信する。また、同一の識別子情報の付加した情報が、複数の物理回線から略同時に送られてきた場合には、識別子情報をもとに1つを選択して、受信する。この識別子情報は、パケット情報記憶部に格納される。

【0019】

この識別子情報は、例えば、順序情報、またはイーサネット (Ethernet は Xerox 社の登録商標) フレーム、IEEE 802.3 フレーム、IEEE 802.5 Token Ring フレーム、ANSI X3T9 FDDI フレームの FCS 値、または ANSI X3T9 Fiber Channel フレームの CRC 値等を利用するものである。

【0020】

断線等の障害が発生した物理回線からパケットの損失が生じたとき、損失されたパケットの識別子情報も失われる。しかし、受信側の装置は、障害が発生していない物理回線を介して伝送されるパケットにより、失われた識別子情報と同一の識別子情報を獲得することが可能となる。従って、受信側の装置は、この同一の識別子情報をもとにして、損失されたパケットと同一のパケットを受信することが可能となる。

【0021】

また、本発明における装置は、複数の物理回線のうち、1つの物理回線毎に、受信したパケットを記憶するパケット格納部を有するものである。パケット格納

部には、「主」または「従」のモードのいずれか一方を記憶するモードフラグが対応して設けられる。パケット格納部は、モードフラグが「主」のモードを記憶する場合には、物理回線から送られてくるパケットを受信する。また、パケット格納部は、モードフラグが「従」のモードを記憶する場合には、破棄する。

【 0 0 2 2 】

本発明における装置は、回線切り替え部が設けられる。回線切り替え部は、「主」のモードのモードフラグに対応する物理回線において障害が発生した場合は、モードフラグを「従」のモードに切り替える。さらに、回線切り替え部は、「従」のモードのモードフラグを「主」のモードへ切り替える。また、回線切り替え部は、パケット格納部に記憶されたパケットであって、切り替えられたモードフラグに対応する物理回線を通信されたパケットどうしを相互に比較する。また、回線切り替え部は、相互比較の結果、相互に一致しないパケットを受信パケットとして上位のプロトコル処理部に渡す。

【 0 0 2 3 】

この「主」、「従」のモードの切り替え処理により、「主」のモードのモードフラグに対応する物理回線で障害が発生してパケットの損失が生じたとしても、「従」のモードから「主」のモードに切り替えられたモードフラグに対応する物理回線を介して、損失されたパケットと同一のパケットを受信することが可能となる。

【 0 0 2 4 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【 0 0 2 5 】

(実施例 1)

図 1 は、本発明における装置の実施例である。図 1 は、LAN 間中継装置、および端末を含む情報ネットワークの構成の例を示す概念図である。

図 1 に示す情報ネットワークは、2 台の端末 2 0 (端末 A、端末 B) と、2 台の LAN 間中継装置 3 0 (LAN 間中継装置 A、LAN 間中継装置 B) とが、それぞれ 2 本ずつの LAN 回線 1 0 (LAN 回線 A、LAN 回線 B、LAN 回線 C

、LAN回線D、LAN回線E、LAN回線F)で接続される構成である。端末20(端末A、端末B)およびLAN間中継装置30には、LAN回線10を接続させるための接続部が設けてある。

【0026】

端末20は、LAN回線制御部21と、複数回線受信部23と、複数回線送信部22と、上位処理部24とを有する。

LAN回線制御部21は、OSI参照モデルの第1層(物理層)における、LAN回線10への制御を行うハードウェア等で構成される。

【0027】

複数回線送信部22は、OSI参照モデルの第2層(データリンク層)における、後述の図4に示されるフロチャート等の処理にて、複数のLAN回線10へ同一のパケットを略同時に送信する処理を行うハードウェアやソフトウェア等で構成される。

【0028】

また、複数回線受信部23は、図2に示すように、2つの回線受信部26(回線受信部A、回線受信部B)と、受信パケット情報記憶部27とを有する。

【0029】

回線受信部26は、OSI参照モデルの第2層(データリンク層)における、後述の図5に示されるフロチャート等の処理にて、LAN回線10から送られてくるパケットを受信、または破棄する処理を行うハードウェアやソフトウェア等で構成される。

【0030】

回線受信部26は、1つのLAN回線10毎に設けられる。本実施の場合、2つのLAN回線10で接続されているため、2つの回線受信部26が設けられる。しかし、LAN回線10が2本以上である場合には、回線受信部26も2つ以上存在して、それぞれの回線受信部26は、LAN回線10毎に設けられる。

【0031】

受信パケット情報記憶部27は、図3に示されるように、受信したパケットに付加される識別子情報40を格納する。

【 0 0 3 2 】

尚、初期時、受信パケット情報記憶部 2 7 は、識別子情報 4 0 を格納していない。

【 0 0 3 3 】

上位処理部 2 4 は、O S I 参照モデルの第 3 層（ネットワーク層）より上位の処理を行うソフトウェア等で構成される。

【 0 0 3 4 】

L A N 間中継装置 3 0 は、L A N 回線制御部 2 1 と、複数回線受信部 2 3 と、複数回線送信部 2 2 と、中継処理部 2 5 とを有する。

【 0 0 3 5 】

L A N 回線制御部 2 1、複数回線受信部 2 3、及び複数回線送信部 2 2 は、上述の端末 1 0 が有する L A N 回線制御部 2 1、複数回線受信部 2 3、及び複数回線送信部 2 2 と、それぞれ同一のものである。

【 0 0 3 6 】

中継処理部 2 5 は、O S I 参照モデルの第 2 層（データリンク層）より上位層において、別の L A N 回線 1 0 へパケットを中継する処理を行うハードウェアやソフトウェア等で構成される。

【 0 0 3 7 】

以下、図 1 に示す情報ネットワークの作用の一例について説明する。

まず、図 4 に示すフロチャートを用いて、複数回線送信部 2 2 の動作について説明する。

複数回線送信部 2 2 は、送信するパケットの有無を監視する（ステップ 1 0 1）。送信するパケットがあった場合には、送信するパケットに、識別子情報を付加する（ステップ 1 0 2）。送信するパケットを、複数の L A N 回線 1 0 に対して、略同時に送信する（ステップ 1 0 3）。

【 0 0 3 8 】

ここで、識別子情報としては、順序情報等のパケット毎にユニークな情報を使用する。

【0039】

識別子情報を付加したパケットの構成例を、図6に示す。

尚、図6では、パケット41に識別子情報40を付加した例を示しているが、本発明は、この例に限られない。パケット41の内部、例えばヘッダ等に対して、識別子情報40を付加しても良い。

【0040】

次に、回線受信部26の動作について、図5に示すフローチャートを用いて説明する。

【0041】

回線受信部26は、受信したパケットの有無を監視する（ステップ201）。

監視の結果、受信したパケットがある場合、受信したパケットに付加された識別子情報が、既に受信パケット情報記憶部27に記憶されているか否かの確認を行う（ステップ202）。

確認の結果、既に記憶されている場合、受信したパケットを破棄する（ステップ203）。

【0042】

一方、確認の結果、記憶されていない場合、受信したパケットに付加された識別子情報40を、受信パケット情報記憶部27に記憶する（ステップ204）。その後、識別子情報40を削除して、受信したパケットを上位処理部24、もしくは中継処理部25へ渡す（ステップ205）。尚、（ステップ204）と（ステップ205）は平行に処理されることも良く、逆に処理されることも良い。

【0043】

以下、図1に示す情報ネットワークにおいて、端末A10が、端末B10宛へパケットを送信した場合について説明する。

端末A20で、上位処理部24からパケットの送信要求が発生する。この場合、複数回線送信部22が、送信するパケットに識別子情報40（例えば”10”）を付加して（ステップ102）、2つのLAN回線10（LAN回線A、LAN回線B）へ略同時に送信する（ステップ103）。

【0 0 4 4】

LAN間中継装置A 3 0では、パケットの中継処理を行う。複数回線受信部2 3が、2つのLAN回線1 0から送られてきた2つの同一パケットを受信する。

【0 0 4 5】

回線受信部2 6は、パケットに付加された識別子情報4 0（＝” 1 0”）の受信パケット情報記憶部2 7に記憶されているか否かの確認を行う（ステップ2 0 2）。例えば、回線受信部A 2 6の方が回線受信部B 2 6より先に、図5に示す回線受信部フローを実行している場合、回線受信部A 2 6が受信したパケットの識別子情報4 0は、受信パケット情報記憶部2 7には記憶されていない。従って、回線受信部A 2 6は、識別子情報4 0（＝” 1 0”）を、受信パケット情報記憶部2 7に記憶させる（ステップ2 0 4）。また、受信したパケットから識別子情報4 0を削除し、中継処理部2 5へ渡す（ステップ2 0 5）。

【0 0 4 6】

一方、回線受信部B 2 6は、既に回線受信部A 2 6により識別子情報4 0（＝” 1 0”）が受信パケット情報記憶部2 7に記憶されているため、受信したパケットを破棄する（ステップ2 0 3）。

【0 0 4 7】

この結果、回線受信部A 2 6において受信されたパケットが選択されることになる。

【0 0 4 8】

さらにLAN中継装置A 3 0では、中継処理部2 5が、パケットのLAN間中継装置B 3 0への送信を要求する。

【0 0 4 9】

複数回線送信部2 2が、送信するパケットに対して、新たに識別子情報4 0（例えば” 2 0”）を付加して（ステップ1 0 2）、2つのLAN回線1 0（LAN回線C、LAN回線D）へ送信する（ステップ1 0 3）。

【0 0 5 0】

以後、LAN中継装置B 3 0でも同様の処理が行われ、端末B 2 0へとパケットが中継される。

【 0 0 5 1 】

端末 B 2 0 でも複数回線受信部 2 3 が、2 つの LAN 回線 1 0 からパケットを受信し（ステップ 2 0 1）、いずれか一方の回線受信部 2 6 が、受信したパケットを上位処理 2 4 へ引き渡す（ステップ 2 0 5）。他方の回線受信部 2 6 は、受信したパケットを廃棄する（ステップ 2 0 3）。

以上のようにして、端末 A 2 0 から端末 B 2 0 へとパケットが中継される。

【 0 0 5 2 】

仮に、LAN 回線 A 1 0 で障害が発生した場合、端末 A 2 0 から送信されたパケットは、LAN 回線 A 1 0 では中継されない。しかし、端末 A 2 0 から送信された同一のパケットが、LAN 回線 B 1 0 を利用して、LAN 間中継装置 A 3 0 へと中継される。

【 0 0 5 3 】

従って、LAN 間中継装置 A 3 0 では、LAN 回線 B 1 0 から、パケットを受信して、LAN 間中継装置 B 3 0 へと中継することが可能となる。この結果、同一のパケットを、端末 B 2 0 まで中継することが可能となる。

【 0 0 5 4 】

尚、LAN 間中継装置 A 3 0 と LAN 間中継装置 B 3 0 との間の LAN 回線 1 0（LAN 回線 C、LAN 回線 D）、及び LAN 間中継装置 B 3 0 と端末 B 2 0 との間の LAN 回線 1 0（LAN 回線 E、LAN 回線 F）のいずれかで障害が発生した場合も、同様である。従って、端末 A 2 0 から送信されたパケットは、確実に、端末 B 2 0 へと中継される。

【 0 0 5 5 】

また、本実施例では、2 本の LAN 回線 1 0 で各装置間を接続している。しかし、本実施例は、この例に限られるものではない。従って、2 本以上の LAN 回線 1 0 が接続されていても良く、回線数が多くなるほど、信頼性が高くなる。

【 0 0 5 6 】

本実施例では、送信側においてパケットへ順序情報等のユニークは識別子情報 4 0 を付加することで、受信側でのパケットの選択を可能にしている。しかし、LAN 回線 1 0 に、IEEE 8 0 2 . 3 や、イーサネット等を利用する場合、パ

ケットには、自動的にFCS (Frame Check Sequence) が付加される。

【0057】

このFCSは、基本的にパケット毎にユニークである。従って、FCSを利用して、受信したパケットの選択を行うことも可能である。この場合、複数回線送信部22、及び回線受信処理部26のそれぞれの動作である図4、及び図5のフローチャートを、図7、及び図8のフローチャートにそれぞれ変更する。また、受信パケット情報記憶部27には、識別子情報40の替わりに、FCS値を格納する。以下、各々について説明する。

【0058】

図7に示すように、複数回線送信部22は、送信するパケットの有無を監視する(ステップ301)。監視の結果、送信するパケットがある場合、同一のパケットを、複数のLAN回線10へ略同時に送信する(ステップ302)。

【0059】

図8に示すように、回線受信部26は、受信したパケットの有無を監視する(ステップ401)。監視の結果、受信したパケットがあった場合、受信したパケットのFCS値が、既に受信パケット情報記憶部27に記憶されているか否かの確認を行う(ステップ402)。確認の結果、既に記憶されている場合、受信パケットを破棄する(ステップ403)。一方、記憶されていない場合には、受信パケットのFCS値を、受信パケット情報記憶部27に記憶する(ステップ404)。その後、受信したパケットを上位処理部24、もしくは中継処理部25へ渡す(ステップ405)。尚、(ステップ404)と(ステップ405)は平行に処理されることも良い。

【0060】

この場合、仮に、いずれかのLAN回線10で断線等の障害が発生したとしても、上述の実施の形態例と同様、端末A20から送信されたパケットは、損失されることはない。従って、端末A20から送信されたパケットは、端末B20へと確実に中継される。

【0061】

尚、LAN回線10が、IEEE802.3やイーサネット以外の規格のLAN、例えば、IEEE802.5 Token Ring、ANSI (American National Standard Institute) X3T9 FDDI (Fiber Distributed Data Interface)、またはFiber Channelの場合でも同様である。また、LAN回線10は、全二重通信方式の装置間のデータのやり取りに用いられる回線に限られず、半二重通信方式の装置間のデータのやり取りに用いられる回線の場合でも同様である。

【0062】

(実施例2)

次に、他の実施例について説明する。

本実施例では、(実施例1)に比べて、よりパケットの損失を防止できる。

【0063】

図9は、本発明の実施例である。図1は、LAN間中継装置30、および端末20を有する情報ネットワークの構成例を示す概念図である。

【0064】

上述の図1と同様、図1に示す情報ネットワークは、2台の端末20(端末A、端末B)と、2台のLAN間中継装置30(LAN間中継装置A、LAN間中継装置B)とがそれぞれ、2本ずつのLAN回線10(LAN回線A、LAN回線B、LAN回線C、LAN回線D、LAN回線E、LAN回線F)で接続された構成となっている。

【0065】

本実施例の場合、端末20は、LAN回線制御部21と、複数回線受信部23と、複数回線送信部22と、上位処理部24と、受信回線切り替え部50とを有する。

【0066】

(実施例1)で示したものと異なる点は、図10に示すように複数回線受信部23の構成が異なることと、受信回線切り替え部50が新たに追加されたことで

ある。

【0067】

その他のLAN回線制御部21、及び上位処理部24は既に図1で示したものと同一である。複数回線送信部22は、既に図7で示したものと同一である。

【0068】

本実施例における複数回線受信部23は、図10に示すように、2つ回線受信部26（回線受信部A、回線受信部B）で構成される。各回線受信部26は、モードフラグ60と、受信パケット格納部61とを有する。

【0069】

回線受信部26は、OSI参照モデルの第2層（データリンク層）において、後述の図11に示されるフロチャート等の処理を行う。回線受信部26は、LAN回線10から送られてくるパケットを受信、または破棄する処理を行うハードウェアやソフトウェア等で構成される。

【0070】

モードフラグ60は、回線受信部26が”Primary”であるか、あるいは”Secondary”であるかを示す情報を記憶する。

受信パケット格納部61は、受信したパケットを格納する。

【0071】

尚、初期時、2つの回線受信部26のうちのいずれか一方のモードフラグ60に”Primary”が、他方の回線受信部26のモードフラグ60には”Secondary”が情報として記憶される。

【0072】

本実施例では、回線受信部A26内のモードフラグ60に”Primary”が、回線受信部B26には”Secondary”が記憶されているものとする。

【0073】

また、初期時、受信パケット格納部61は、受信したパケットを格納していない。

【0074】

LAN間中継装置30は、LAN回線制御部21と、複数回線受信部23と、複数回線送信部22と、中継処理部25と、受信回線切り替え部50とを有する。

【0075】

中継処理部25は、既に図1で示したものと同一であり、LAN回線制御部21、複数回線送信部22、複数回線受信部23、並びに受信回線切り替え部50は上述の端末20が有するものと同一である。

【0076】

以下、本実施例の作用について説明する。

まず、図11に示すフロチャートを用いて、回線受信部26の動作について説明する。

【0077】

回線受信部26は、受信したパケットの有無を監視する（ステップ501）。

【0078】

監視の結果、受信したパケットがあった場合には、受信したパケットを受信パケット格納部61へ格納する（ステップ502）。

【0079】

モードフラグ60が、"Primary"であるか否かを確認する（ステップ503）。

【0080】

確認の結果、"Primary"である場合、受信したパケットを上位処理部24、もしくは中継処理部25へ引き渡す（ステップ504）。

【0081】

一方、確認の結果、"Primary"でない場合、すなわち"Secondary"である場合には、受信したパケットを破棄する（ステップ505）。

【0082】

尚、モードフラグ60が、"Primary"であるか否かの確認動作に関しては、（ステップ501）の前処理とすることも良く、（ステップ501）と（

ステップ502)の中間処理とすることも良い。

【0083】

次に、受信回線切り替え部50の動作について、図12に示すフロチャートを用いて説明する。

受信回線切り替え部50は、モードフラグ60が”Primary”となっているLAN回線10上における断線等の障害の有無を監視する(ステップ601)。

監視の結果、障害を検出した場合、回線受信部26のモードフラグ60を”Secondary”に、他の回線受信部26のモードフラグ60を”Primary”に変更する(ステップ602)。

【0084】

尚、この時点で”Primary”に切り替わった回線受信部26が、”Secondary”に切り替わった別の回線受信部26にかわり、受信したパケットを上位処理部24、あるいは中継処理部25へ引き渡す。

【0085】

さらに、受信回線切り替え部50は、”Secondary”に変更した回線受信部26内の受信パケット格納部61に格納された受信したパケットと、”Primary”に変更した回線受信部26内の受信パケット格納部61に格納された受信したパケットとを比較する。比較の結果、一致しないパケット、つまり他の回線受信部26が”Primary”へ切り替えられるまでの間に、上位処理部24、あるいは中継処理部25へ渡されなかったパケットを、上位処理部24、あるいは中継処理部25へ引き渡す(ステップ603)。

【0086】

図9に示す情報ネットワークの構成において、端末A10が、端末B10宛へパケットを送信した場合について説明する。

【0087】

端末A10では、上位処理部24よりパケットの送信要求が発生する。この場合、複数回線送信部22が、図7に示すフロチャートに従い、パケットを2つのLAN回線10(LAN回線A、LAN回線B)へ略同時に送信する(ステップ

3 0 2)。

【0 0 8 8】

LAN間中継装置A 3 0では、複数回線受信部2 3が、2つのLAN回線1 0から送られてきた2つの同一のパケットを受信する。モードフラグ6 0が” P r i m a r y”である回線受信部A 2 6が、受信したパケットを受信パケット格納部6 1へ格納（ステップ5 0 2）した後、中継処理部2 5へ引き渡す（ステップ5 0 4）。

【0 0 8 9】

略同時に、モードフラグ6 0が” S e c o n d a r y”である回線受信部B 2 6は、受信したパケットを受信パケット格納部6 1へ格納（ステップ5 0 2）した後、破棄する（ステップ5 0 5）。

【0 0 9 0】

さらにLAN中継装置A 3 0では、中継処理部2 5が、受信したパケットのLAN間中継装置B 3 0への送信を要求する。

複数回線送信部2 2が、パケットを2つのLAN回線1 0（LAN回線C、LAN回線D）へ送信することにより、LAN間中継装置B 3 0へ中継する。

以後、LAN中継装置B 3 0でも同様の処理が行われて、端末B 2 0へとパケットが中継される。

【0 0 9 1】

端末B 2 0でも、複数回線受信部2 3において、” P r i m a r y”である回線受信部2 6が、受信したパケットを上位処理部2 4へ引き渡す（ステップ5 0 4）。一方、” S e c o n d a r y”である回線受信部2 6は、受信したパケットを破棄する（ステップ5 0 5）。

以上のようにして、端末A 2 0から端末B 2 0へとパケットが中継される。

【0 0 9 2】

次に、LAN回線1 0で障害が発生した場合について説明する。本実施例においては、端末A 2 0とLAN間中継装置A 3 0との間のLAN回線A 1 0において断線等の障害が発生した場合について説明する。

【0093】

LAN間中継装置A30では、受信回線切り替え部50が、LAN回線A10における障害を検出する（ステップ601）。検出と略同時に、回線受信部A26のモードフラグ60を”Secondary”に、回線受信部B26のモードフラグ60を”Primary”に切り替える（ステップ602）。

【0094】

以後、回線受信部B26がパケットを受信して（ステップ501）、中継処理部25へ引き渡す（ステップ504）よう切り替わる。

【0095】

受信回線切り替え部50は、回線受信部A26内の受信パケット格納部61に格納された受信したパケットと、回線受信部B26内の受信パケット格納部61に格納された受信したパケットとを比較する。比較の結果、一致しないパケットを中継処理部25へ渡す（ステップ603）。

【0096】

これにより、障害が発生してから、回線受信部26を切り替えるまでの間に、中継処理部25へ引き渡されなかったパケットが、損失することなく処理される。この処理の結果、端末B20まで、パケットが確実に中継される。

【0097】

ここで、LAN間中継装置A30とLAN間中継装置B30との間のLAN回線10（LAN回線C、LAN回線D）、またはLAN間中継装置B30と端末B20との間のLAN回線10（LAN回線E、LAN回線F）のいずれかで障害が発生したとしても、同様である。この場合でも、端末A20から送信されたパケットは、パケットを損失させることなく、確実に、端末B20へと中継される。

【0098】

尚、受信パケット格納部61は、メモリ等の節約上、FIFO（First In First Out）形式であることが好ましい。

【0099】

また、イーサネット等の回線の場合、回線受信部26では、FCS値などの識

別子情報のみを格納することにより、メモリをより節約するようにすることも良い。この場合、受信パケット格納部 61 は、“Primary”である回線受信部 26 では、受信パケットに付加されている FCS 値などの識別子情報のみを格納する。一方、“Secondary”である回線受信部 26 では、パケットを格納する。また、FCS 値の代わりに、送信側でパケットに順序情報などの識別子情報を付加して、“Primary”である回線受信部で、識別子情報を格納するようにしても良い。

【0100】

また、上述の受信回線切り替え部 50 のフロチャートにおいて、（ステップ 602）と（ステップ 603）の順序は逆でも良い。その場合、受信回線切り替え部 50 は、現在モードフラグが“Primary”である回線受信部 26 内の受信パケット格納部 61 に格納された受信したパケットと、“Primary”へ変更予定で、現在“Secondary”である回線受信部 26 内の受信パケット格納部 61 に格納された受信したパケットとを比較する。比較の結果、一致しないパケットを受信パケットとして上位処理部 24、あるいは中継処理部 25 へ引き渡す（ステップ 603）。その後、受信回線切り替え部 50 は、現在“Primary”である回線受信部 26 のモードフラグ 60 を“Secondary”に、他の回線受信部 26 のモードフラグ 60 を“Primary”に変更する（ステップ 602）。これにより、他の回線受信部 26 が“Primary”へ切り替えられるまでの間に、上位処理部 24、あるいは中継処理部 25 へ渡されなかったパケットの受信した順序に影響を与えることがない。パケットの受信した順序を守って、パケットを、上位処理部 24、あるいは中継処理部 25 へ引き渡すことが可能になる。

【0101】

また、上述の受信回線切り替え部 50 のフロチャートにおいて、（ステップ 602）と（ステップ 603）は平行に処理されることも良い。

【0102】

本実施例における回線受信部 26 は、受信パケット格納部 61 を含んでいる。この場合、メモリなど別のハードウェアや、FIFO として管理するためのソ

フトウェア等を必要とする。従って、受信パット格納部 6 1 を含まないことで、実際の実装を簡略化することも好ましい。その場合の例を以下説明する。

【0 1 0 3】

(実施例 3)

図 1 3 は、本発明の他の実施例である。本実施例によれば、(実施例 2) に比べてハードウェアの実装を簡略化できる。

図 1 3 は、複数回線受信部 2 3 の構成の他の例を示す概念図である。

図 1 3 に示すように、複数回線受信部 2 6 は、2 つ回線受信部 2 6 (回線受信部 A、回線受信部 B) で構成される。各回線受信部 2 6 は、モードフラグ 6 0 を有する。

【0 1 0 4】

回線受信部 2 6 は、O S I 参照モデルの第 2 層 (データリンク層) において、後述の図 1 4 に示すフロチャート等の処理を行う。この処理に従い、複数の L A N 回線 1 0 から送られてくるパケットを受信、または破棄する処理を行うハードウェアやソフトウェア等で構成される。

【0 1 0 5】

モードフラグ 6 0 は、(実施例 2) と同様のものである。

本実施例の場合、受信回線切り替え部 5 0 は、(実施例 2) の図 1 2 に示すフローチャートを、図 1 5 に示すフロチャートに変更する。

【0 1 0 6】

尚、端末 2 0、及び L A N 間中継装置 3 0 内のその他の構成は、(実施例 2) と同様である。

【0 1 0 7】

以下、本実施の形態の作用の一例について説明する。

まず、図 1 4 に示すフロチャートを用いて、回線受信部 2 6 の動作について説明する。

【0 1 0 8】

回線受信部 2 6 は、受信したパケットの有無を監視する (ステップ 7 0 1)。

【0109】

監視の結果、受信したパケットがあった場合、モードフラグ60が”Primary”であるか否かを確認する（ステップ702）。

【0110】

確認の結果、”Primary”である場合、受信したパケットを上位処理部24、もしくは中継処理部25へ引き渡す（ステップ703）。

【0111】

一方、確認の結果、”Primary”でない場合、つまり”Secondary”である場合には、受信パケットを破棄する（ステップ704）。

【0112】

次に、受信回線切り替え部50の動作について、図15に示すフロチャートを用いて説明する。

受信回線切り替え部50は、モードフラグ60が”Primary”となっているLAN回線10上における断線等の障害の有無を監視する（ステップ801）。

【0113】

監視の結果、障害を検出した場合には、回線受信部26のモードフラグ60を”Secondary”に、他の回線受信部26のモードフラグ60を”Primary”に変更する（ステップ802）。

【0114】

尚、この時点で”Primary”に切り替わった回線受信部26が、”Secondary”に切り替わった回線受信部26に代わり、受信したパケットを上位処理部24、もしくは中継処理部25へ渡すよう切り替わる。

【0115】

本実施例では、（実施例2）に比べてパケットの損失は防止できないものの、受信パケット格納部61を不要にすることで、（実施例2）に比べてハードウェアの実装を簡略化できる。

【0116】

また、障害検出から回線受信部26の切り替えまでの時間を小さくすることで

、パケット損失を、より小さくすることが可能である。

【0 1 1 7】

以上述べたように、本実施例の LAN 間中継装置 3 0、または端末 2 0 によれば、LAN 回線 1 0 において断線等の障害が発生したとしても、通信を引き続き継続することが可能となる。従って、可用性の向上したネットワークシステムの構築が可能となる。

【0 1 1 8】

また、Link Aggregation 方式のように、他の LAN 回線 1 0 への切り替え処理に伴うパケット損失が発生しないため、効率の良いパケット転送を実現することが可能となる。

【0 1 1 9】

また、(実施例 2) の LAN 間中継装置 3 0、または端末 2 0 に比べて、パケットの損失は発生するものの、ハードウェアの実装の簡略化による簡便な実現が可能となる。

【0 1 2 0】

さらに、障害検出から回線受信部の切り替えまでの時間を小さくすることで、パケット損失を、より小さくすることが可能となる。

【0 1 2 1】

以上、本発明を実施例 1 ～ 3 を用いて説明したが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【0 1 2 2】

例えば、本発明での回線集約化の対象となる回線は、これらの実施例において例示した LAN 回線だけに限らず、様々な回線への適用が可能である。

【0 1 2 3】

また、本実施例で示した LAN 間中継装置は、一般に LAN スイッチや、ブリッジなどを示す。しかし、LAN と WAN (Wide Area Network) 間を接続するルータなどのネットワーク機器であっても同様に適用できることはいうまでもない。

【0124】

その場合、ルータとLANスイッチ等のLAN間中継装置間、またはルータとサーバ等の端末間においても、高可用性を有するネットワークシステムの構築が可能となる。

【0125】

さらに、本実施の形態例では、LAN間中継装置、及び端末を用いて本発明の装置を示した。しかし、例えば、LSI (Large Scale Integration) などの半導体デバイスに本発明の回線集約化方法を実装し、ネットワークインタフェースカードなどに搭載することも可能である。その場合、ネットワークインタフェースカードを搭載した端末等で、ネットワークシステムを構築すれば、同様の効果が得られることはいうまでもない。

【0126】

以下、本発明による効果を略記する。

本発明の回線集約化方法によれば、可用性を向上させる回線の集約化を実現するだけでなく、パケットの損失を防止することが可能となる。

その結果、TCPなどの上位処理によるパケット再送が発生しないため、効率の良いパケット転送を実現できる。さらに、UDPを上位プロトコルとして利用していた場合においても、パケットの損失を防止することができる。

【0127】

また、本発明による装置を用いることで、可用性の高いネットワークシステムの構築が可能になる。

【0128】

また、本発明の（実施例3）に示す装置を用いることにより、ハードウェアの実装の簡略化による簡便な実現が可能になる。

【0129】

さらに、障害検出から回線受信部の切り替えまでの時間を小さくすることで、パケット損失も小さくすることが可能となる。従って、可用性の高いネットワークシステムの構築が可能になる。

【 0 1 3 0 】

【発明の効果】

本発明によれば、同一のパケットを複数用意して複数の物理回線に送信させることにより、パケットの損失が発生した場合でも、パケットを有効に処理することが可能となる。また、可用性向上のための複数の物理回線の集約化を実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の LAN 間中継装置構成、端末構成、およびネットワークの構成例を示す機能ブロック図である。

【図 2】 本発明の複数回線受信部の構成例を示す機能ブロック図である。

【図 3】 本発明の受信パケット情報記憶部の構成例を示す概念図である。

【図 4】 本発明の複数回線送信部のフロチャートである。

【図 5】 本発明の回線受信部のフロチャートである。

【図 6】 本発明の識別子情報の付加したパケット構成例を示す概念図である。

【図 7】 本発明の複数回線送信部のフローチャートである。

【図 8】 本発明の回線受信部のフロチャートである。

【図 9】 本発明の LAN 間中継装置構成、端末構成、およびネットワークの構成例を示す機能ブロック図である。

【図 1 0】 本発明複数回線受信部の構成例を示す機能ブロック図である。

【図 1 1】 本発明の回線受信部のフロチャートである。

【図 1 2】 本発明の受信回線切り替え部のフロチャートである。

【図 1 3】 本発明の複数回線受信部の構成例を示す機能ブロック図である。

【図 1 4】 本発明の回線受信部のフロチャートである。

【図 1 5】 本発明の受信回線切り替え部のフロチャートである。

【符号の説明】

1 0 . . . LAN 回線

2 0 . . . 端末

3 0 . . . LAN 間中継装置

2 1 . . . LAN 回線制御部

2 2 . . . 複数回線送信部

2 3 . . . 複数回線受信部

2 4 . . . 上位処理部

2 5 . . . 中継処理部

2 6 . . . 回線受信部

2 7 . . . 受信パケット情報記憶部

4 0 . . . 識別子情報

4 1 . . . パケット

5 0 . . . 受信回線切り替え部

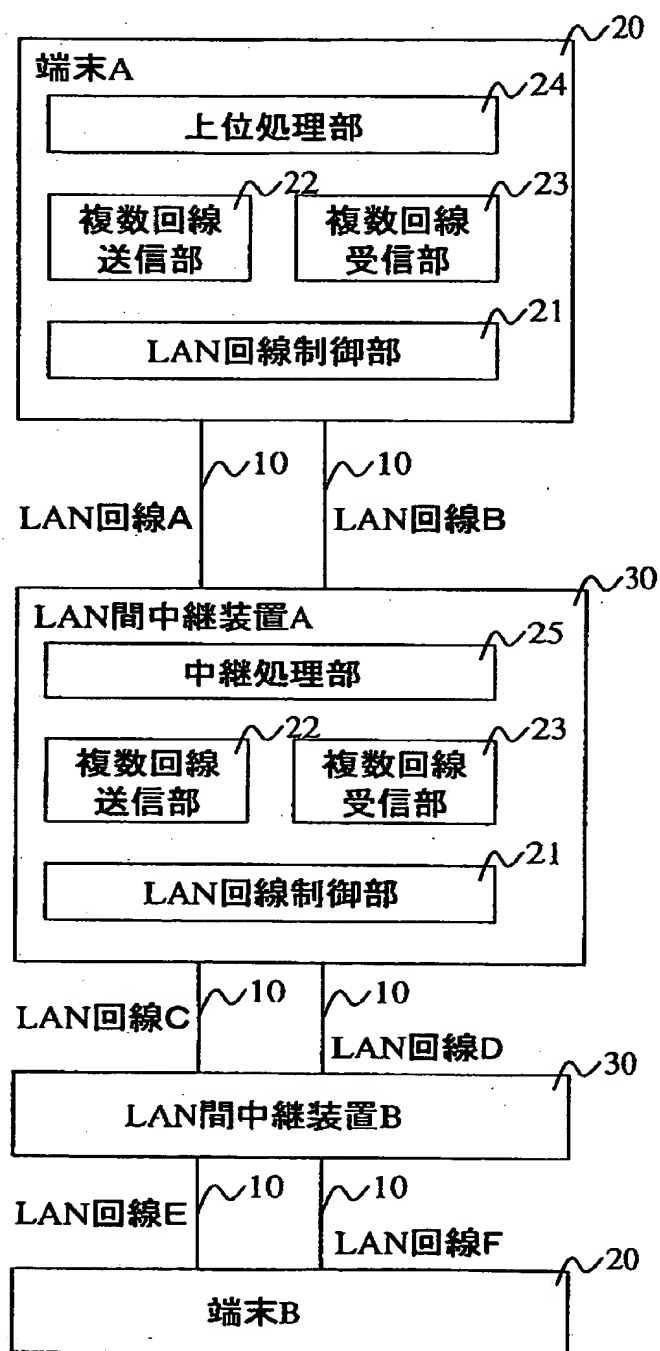
6 0 . . . モードフラグ

6 1 . . . 受信パケット格納部

【書類名】 図面

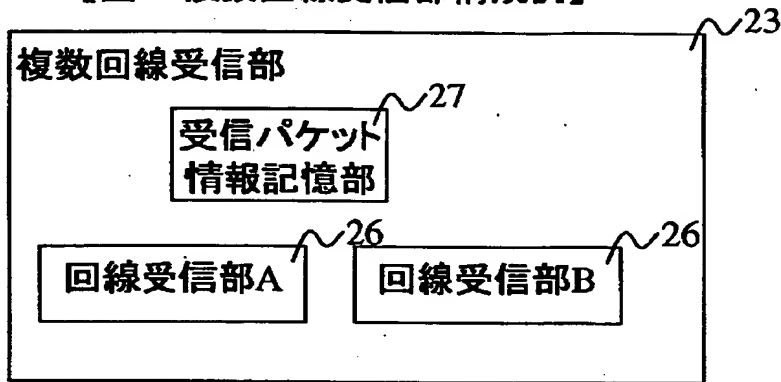
【図 1】

【図1 LAN間中継装置構成、端末構成、およびネットワーク構成例】



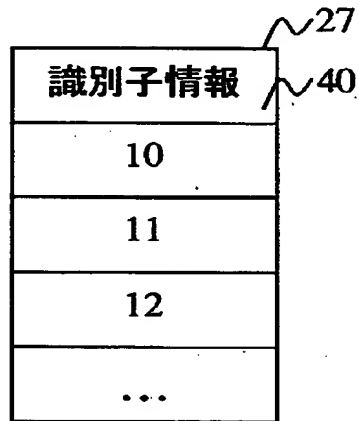
【図 2】

【図2 複数回線受信部構成例】



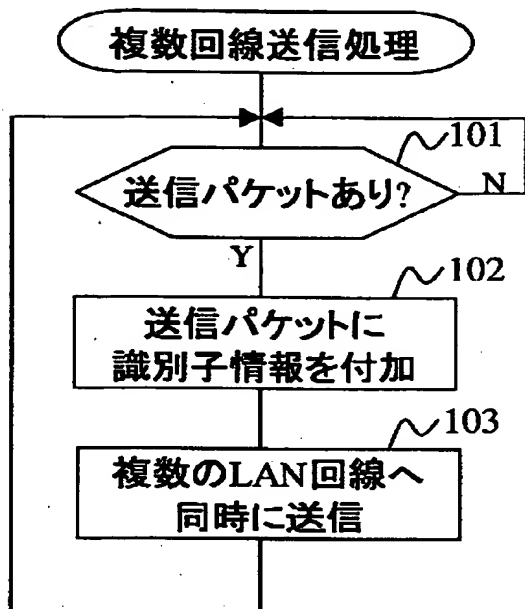
【図 3】

【図3 受信パケット情報記憶部構成例】



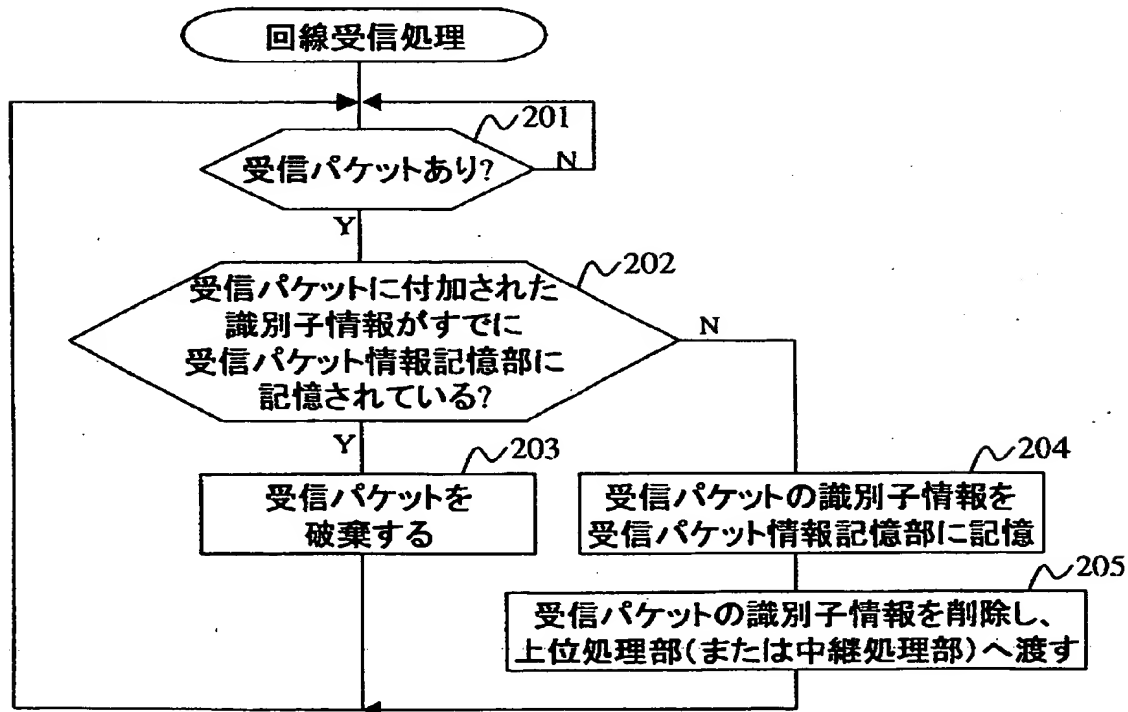
【図 4】

【図4 複数回線送信部フロー】



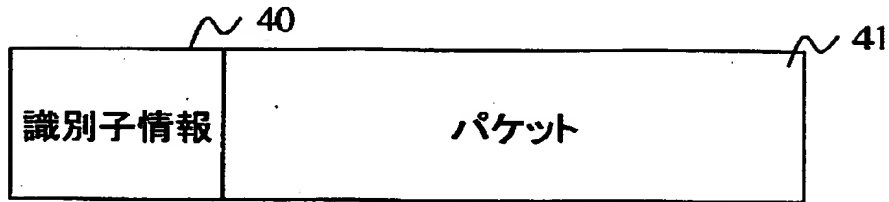
【図 5】

【図5 回線受信部フロー】



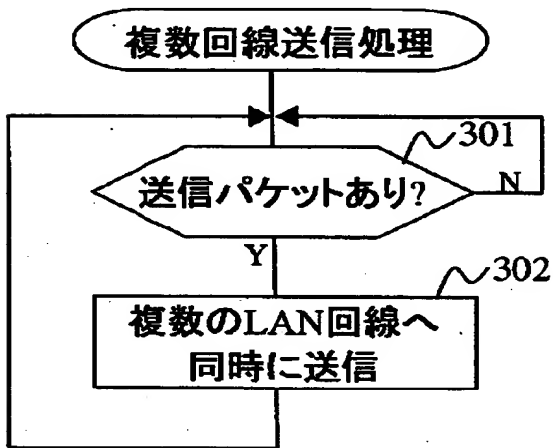
【図 6】

【図6 識別子情報の付加したパケット構成例】



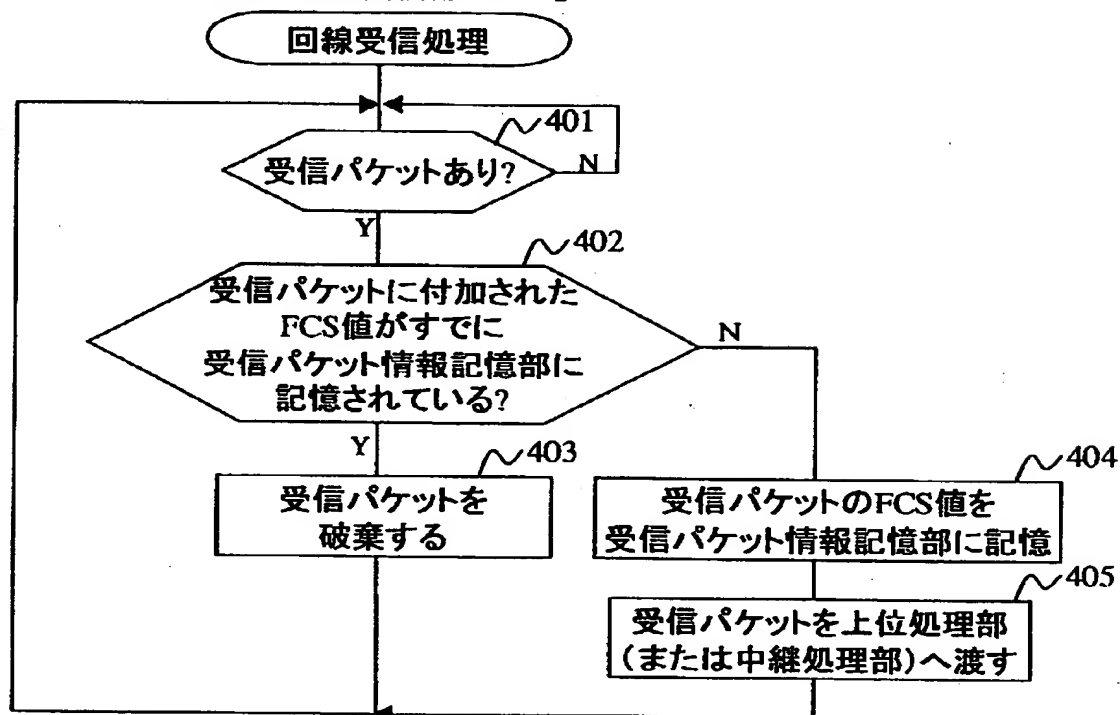
【図 7】

【図7 複数回線送信部フロー】



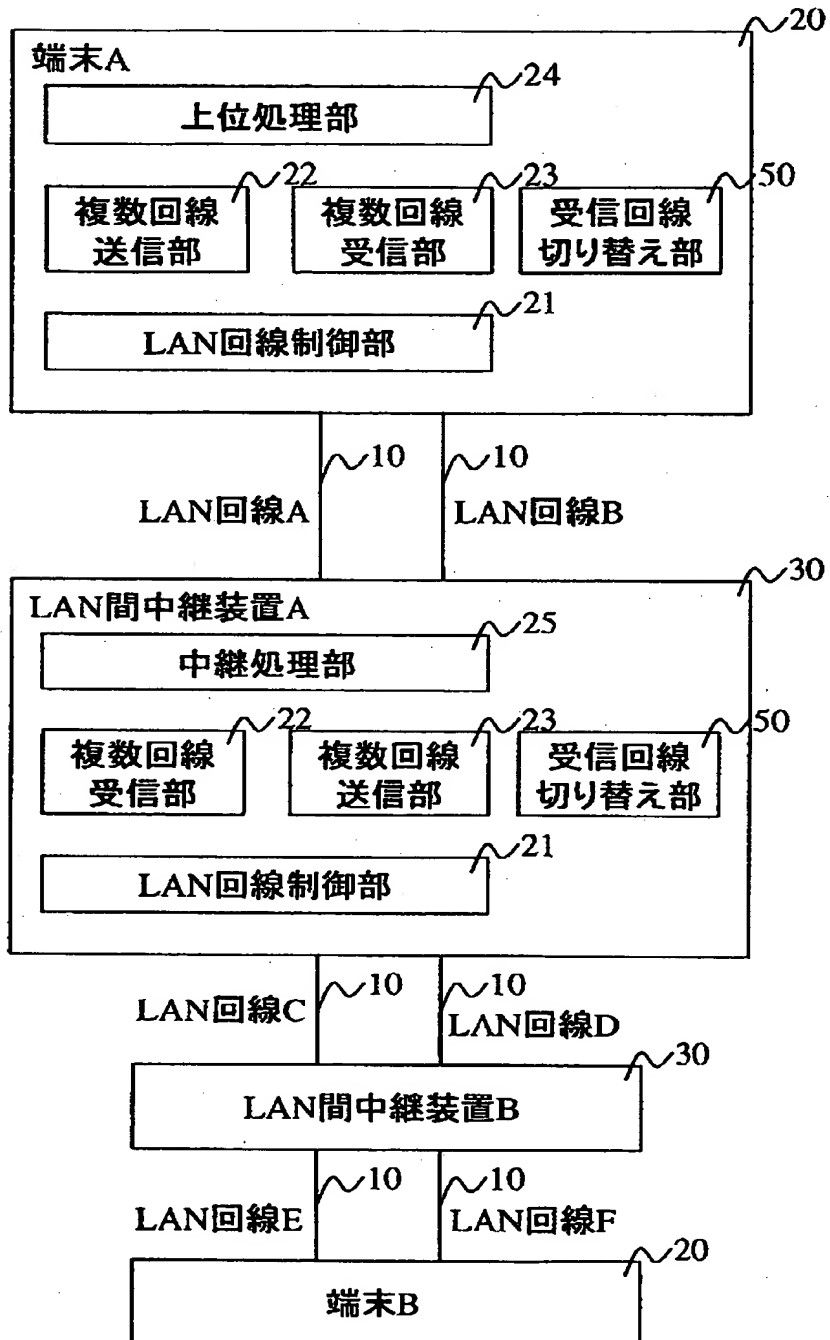
【図 8】

【図8 回線受信部フロー】



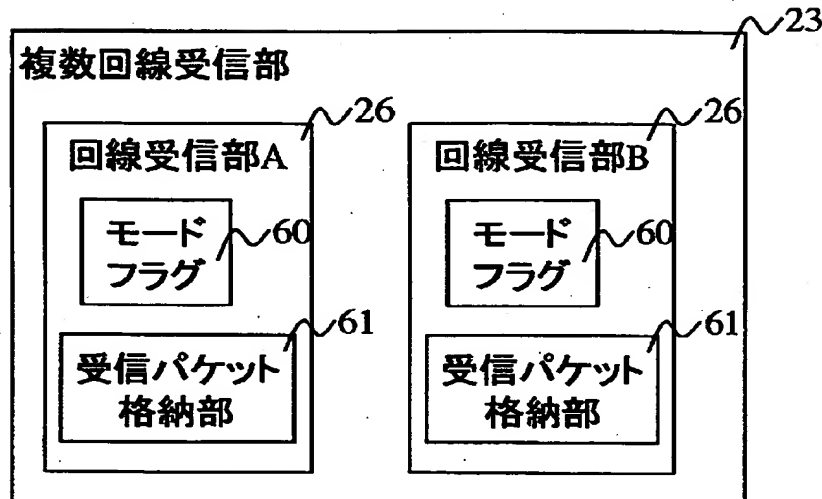
【図 9】

【図9 LAN間中継装置構成、端末構成、およびネットワーク構成例】



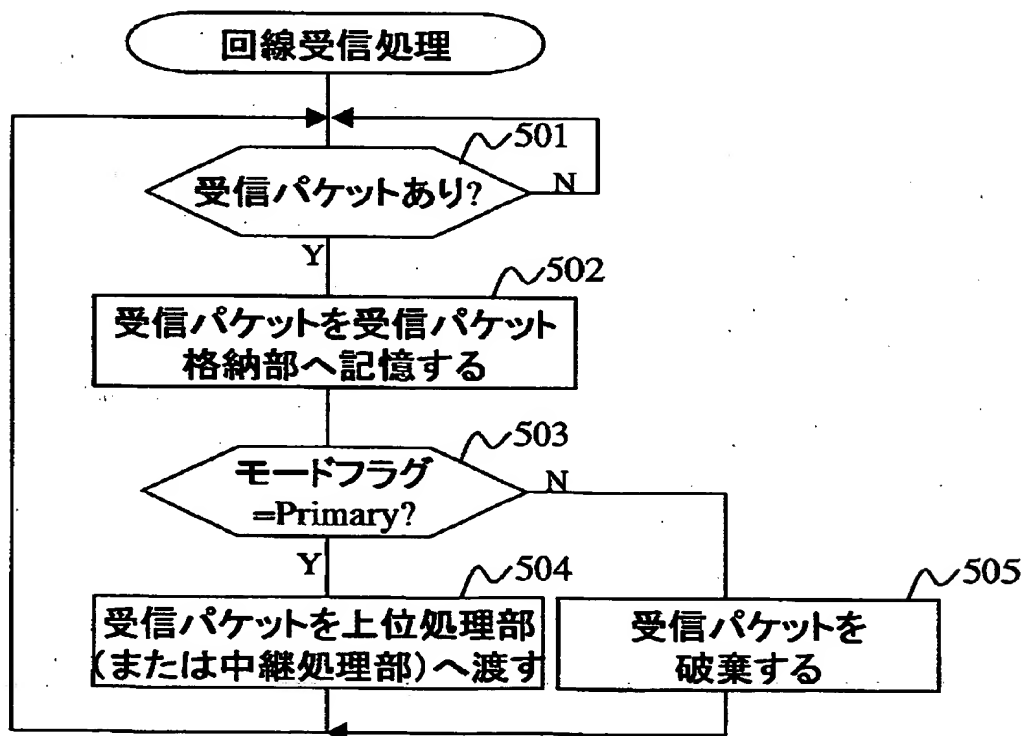
【図 1 0】

【図10 複数回線受信部構成例】



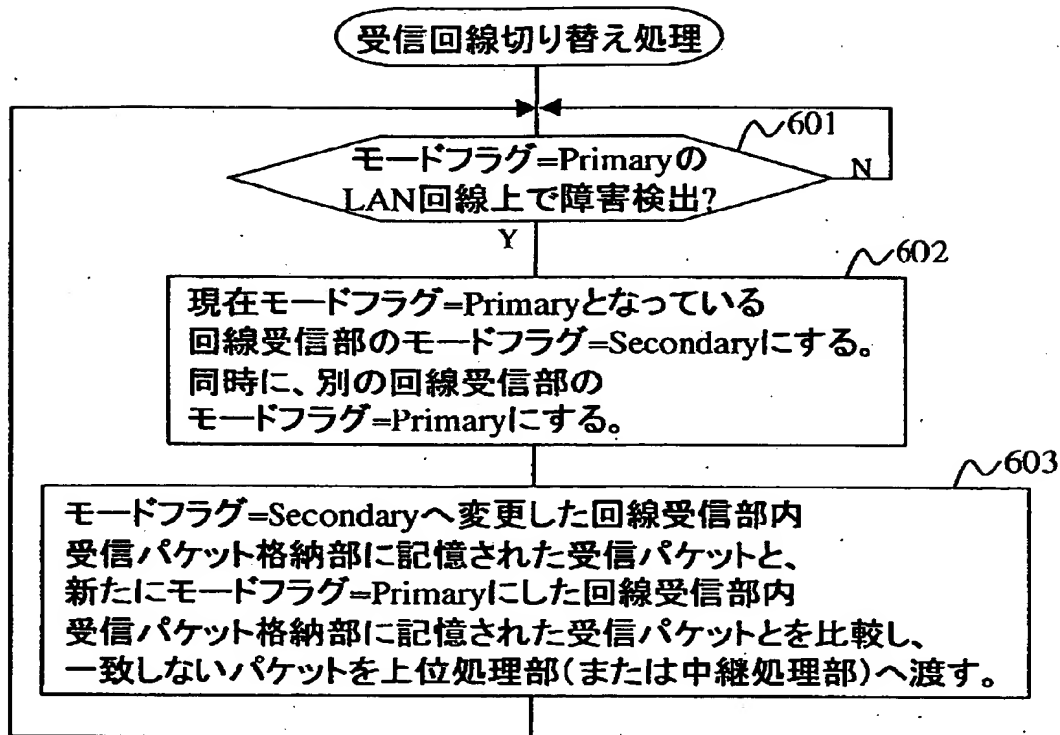
【図 1 1】

【図11 回線受信部フロー】



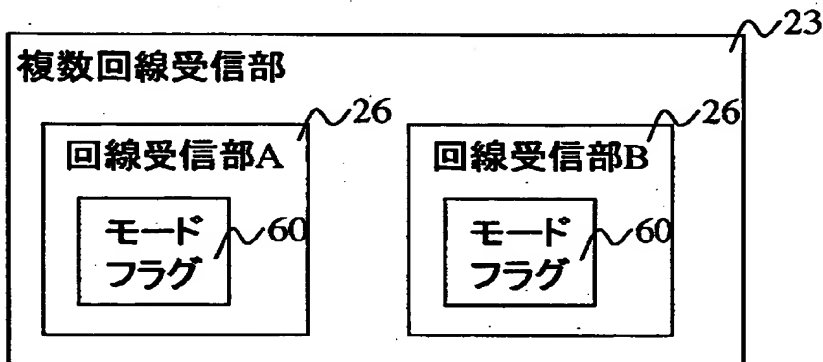
【図 1 2】

【図12 受信回線切り替え部フロー】



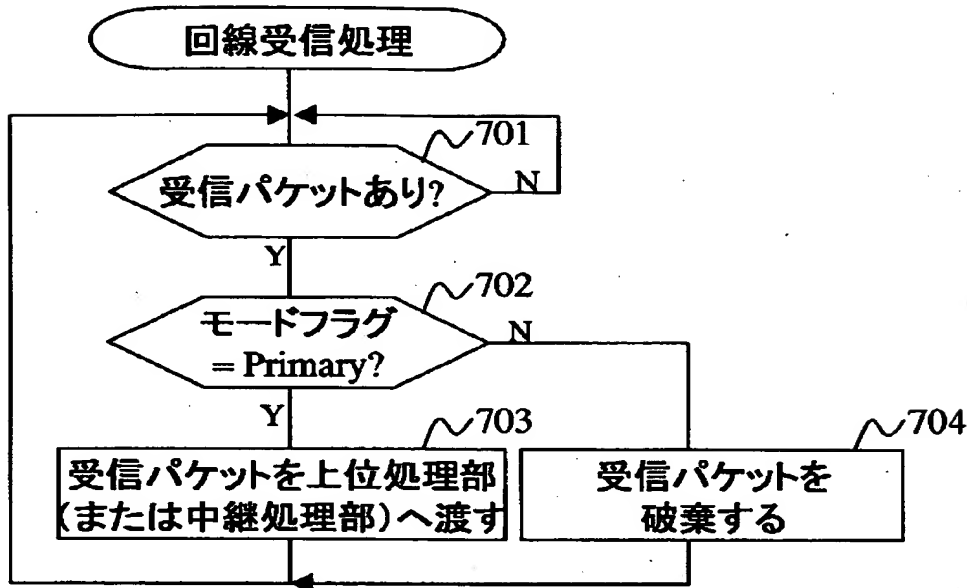
【図 1 3】

【図13 複数回線受信部構成例】



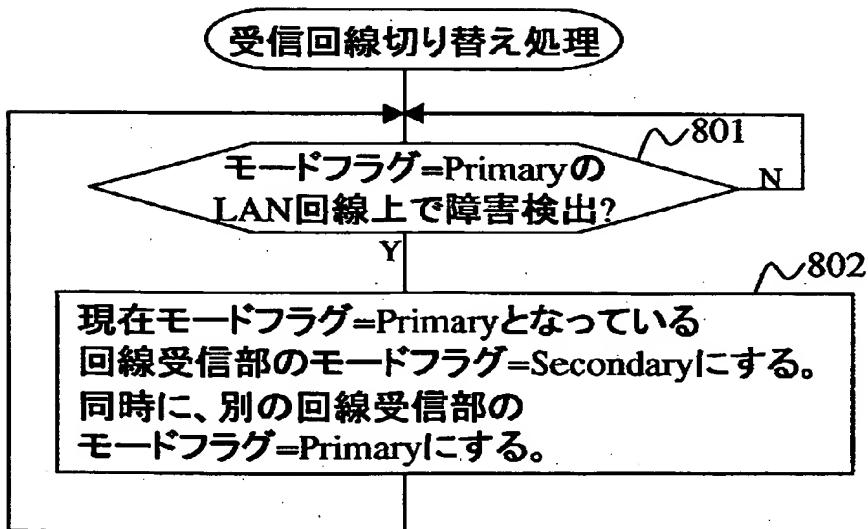
【図 1 4】

【図14 回線受信部フロー】



【図 1 5】

【図15 受信回線切り替え部フロー】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

パケットの損失が発生した場合でも、パケットを有効に処理でき、かつ可用性の高い回線集約化技術を提供する。

【解決手段】

本発明の回線集約化技術は、例えば、端末 2 0 と LAN 間中継装置 3 0 との間、または 2 台の LAN 間中継装置 3 0 間を、それぞれ複数の LAN 回線 1 0 で接続した情報ネットワークにおいて実現される。端末 2 0、または LAN 間中継装置 3 0 には、それぞれ、複数の LAN 回線 1 0 へ、同一のパケットを略同時に送信する複数回線送信部 2 2 が設けられる。また、複数の LAN 回線 1 0 から送られてくる同一のパケットのうちの、いずれか 1 つを選択し、受信する複数回線受信部 2 3 が設けられる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
氏 名 株式会社日立製作所